

富士重工業株式会社

I アイドリング・ストップ

通 称 名	車 両 型 式	エンジン型式	適 用 時 期	出 典 資 料
インプレッサ	DBA-GJ2, 3, 6, 7 DBA-GP2, 3, 6, 7	FB16 FB20	2011.12～	新車解説書(2011年12月) U1120JJ サービスマニュアル(2011年12月) G1120JJ-CD 取扱説明書(2011年12月) A1120JJ

1 概 要

アイドリング・ストップは、信号待ちなどで一時停止中にエンジンを自動的にストップすることでアイドリング中の燃料消費を減らし、燃費の向上を図っている。これによって新開発エンジンやリニアトロニックなどによる優れた燃費性能をさらにもう一段向上した。

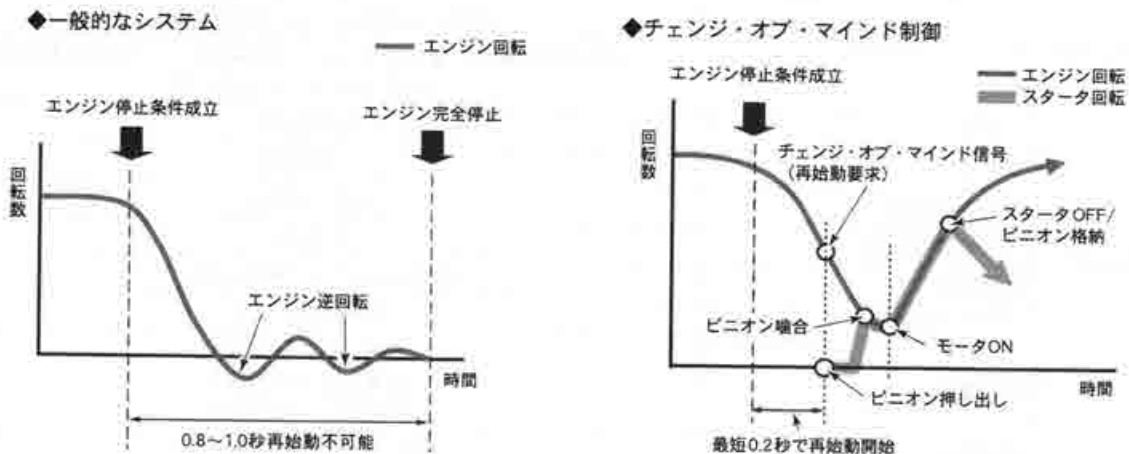
また、本システムでは、エンジンが自動的に停止することや再度始動することが運転者の違和感になったり、運転の邪魔になったりすることがない、安心感のあるシステムを実現した。

1) 特 徴

一般的な飛び込み式スタータを用いたアイドリング・ストップでは、エンジンが完全に止まってしまわないとエンジンを再始動できなかったが、本システムは新しい機構の採用によってエンジンが止まりきっていても再始動できるようにした。これにより、信号待ちや渋滞時に止まりかけてすぐに再発進したい時などにもスムーズに走り出すことができる。

(1) チェンジ・オブ・マインド制御(図I-1, 2)

従来のアイドリング・ストップでは、エンジンが完全に停止するまでの0.8～1秒程度、再始動できない時間が生じていたが、本システムではスタータにピニオン押し出し用とモータ回転用の2つのソレノイドを持つタンデム・ソレノイドを採用し、エンジン完全停止前から再始動できるようにした。



図I-1 チェンジ・オブ・マインド制御①

◆チェンジ・オブ・マインド制御の作動イメージ(信号が青に変わる寸前に交差点に近づいた時)

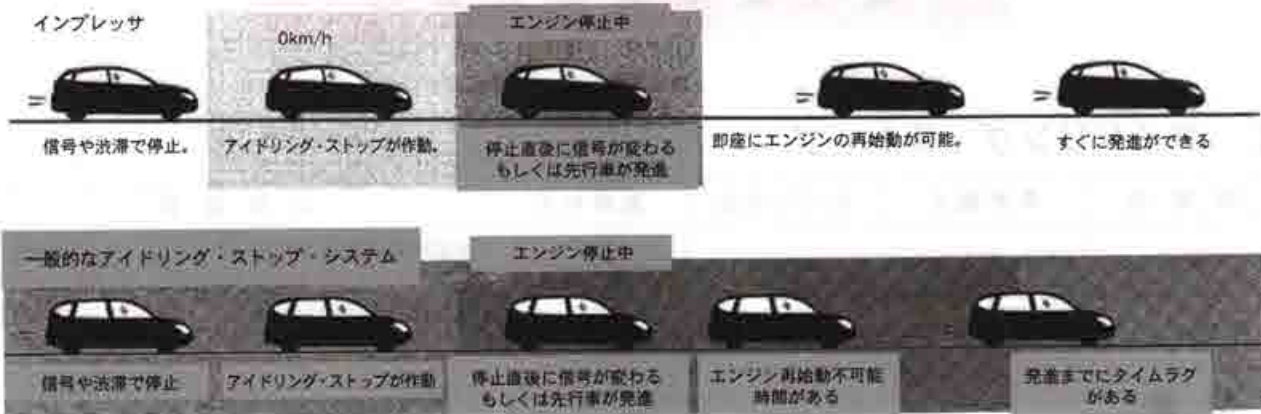


図 I-2 チェンジ・オブ・マインド制御②

2) 仕様

項 目			仕 様
スタータ	型式		リダクション式
	モデル		428000 - 8410
	メーカー		デンソー
	電圧及び出力		12V - 1.7kw
	回転方向		反時計回り(ピニオンから見て)
	ピニオン歯数		14
	無負荷特性	電圧	11V
		電流	130A 以下
		回転速度	1815rpm 以上
	負荷特性	電圧	8.1V
		電流	440A
		トルク	14.9N・m (1.7kgf・m, 11.0ft・lb) 以上
		回転速度	845rpm 以上
	ロック特性	電圧	2.5V
電流		685A 以下	
トルク		16.9N・m (1.7kgf・m, 12.5ft・lb) 以上	
オルタネータ	型式		回転磁界3相式、電圧レギュレータ内蔵式、いずれも負荷応答コントロール・システム付
	モデル		A2TL029I
	メーカー		三菱電機
	電圧及び出力		12V - 110A
	アース側の極性		マイナス
	回転方向		時計回り(プーリ側から見て)
	ステータ接続部		3相の△タイプ
	出力電流	1500rpm - 46A 以上	
		2500rpm - 90A 以上	
		5000rpm - 109A 以上	
規定電圧		14.1 ~ 14.8V [20℃ (68°F)]	
バッテリー	タイプ及び容量		12V - 52AH (Q - 85)

2 構造・機能

1) 構成部品の配置(図 I-3, 4)

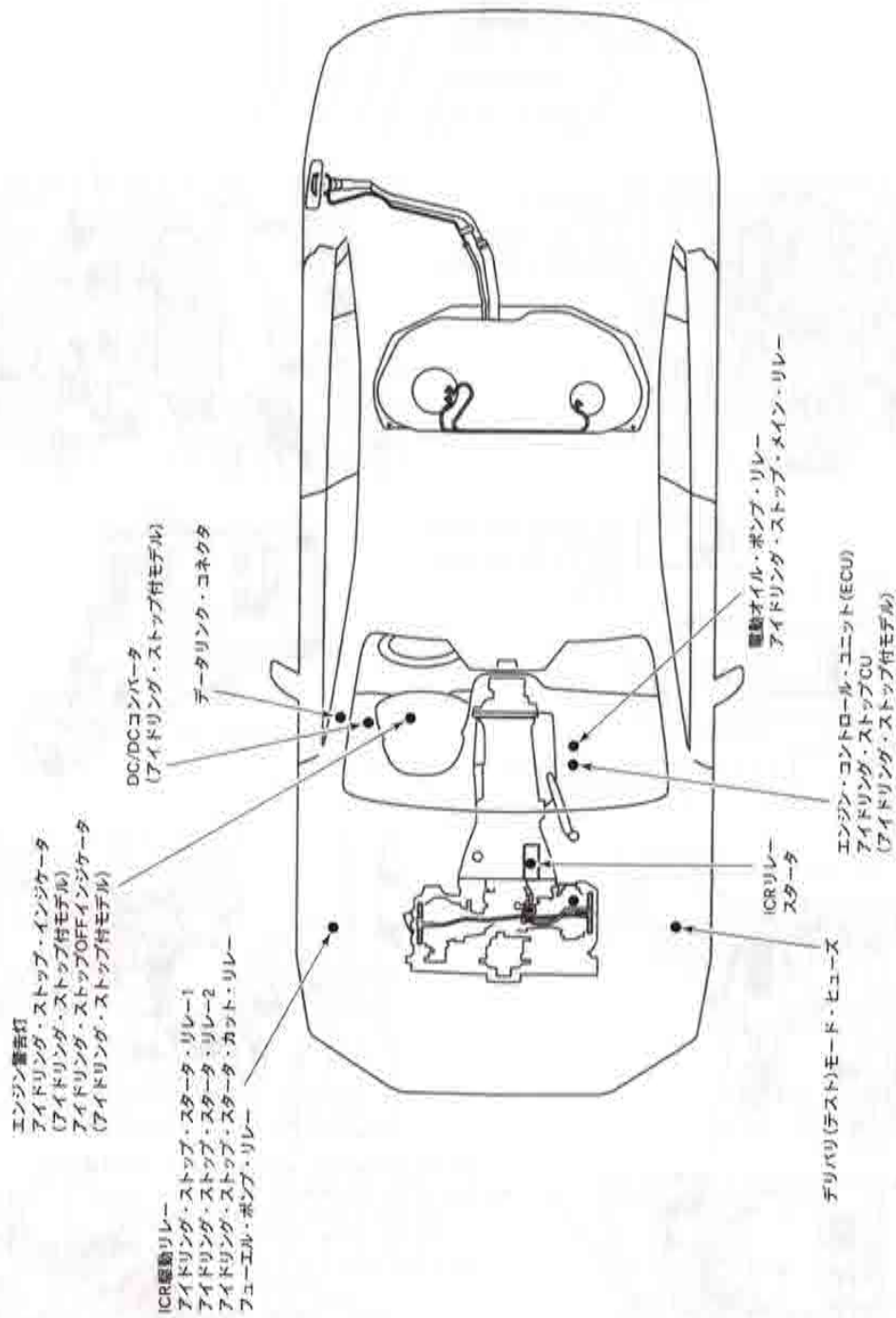


図 I-3 構成部品の配置①

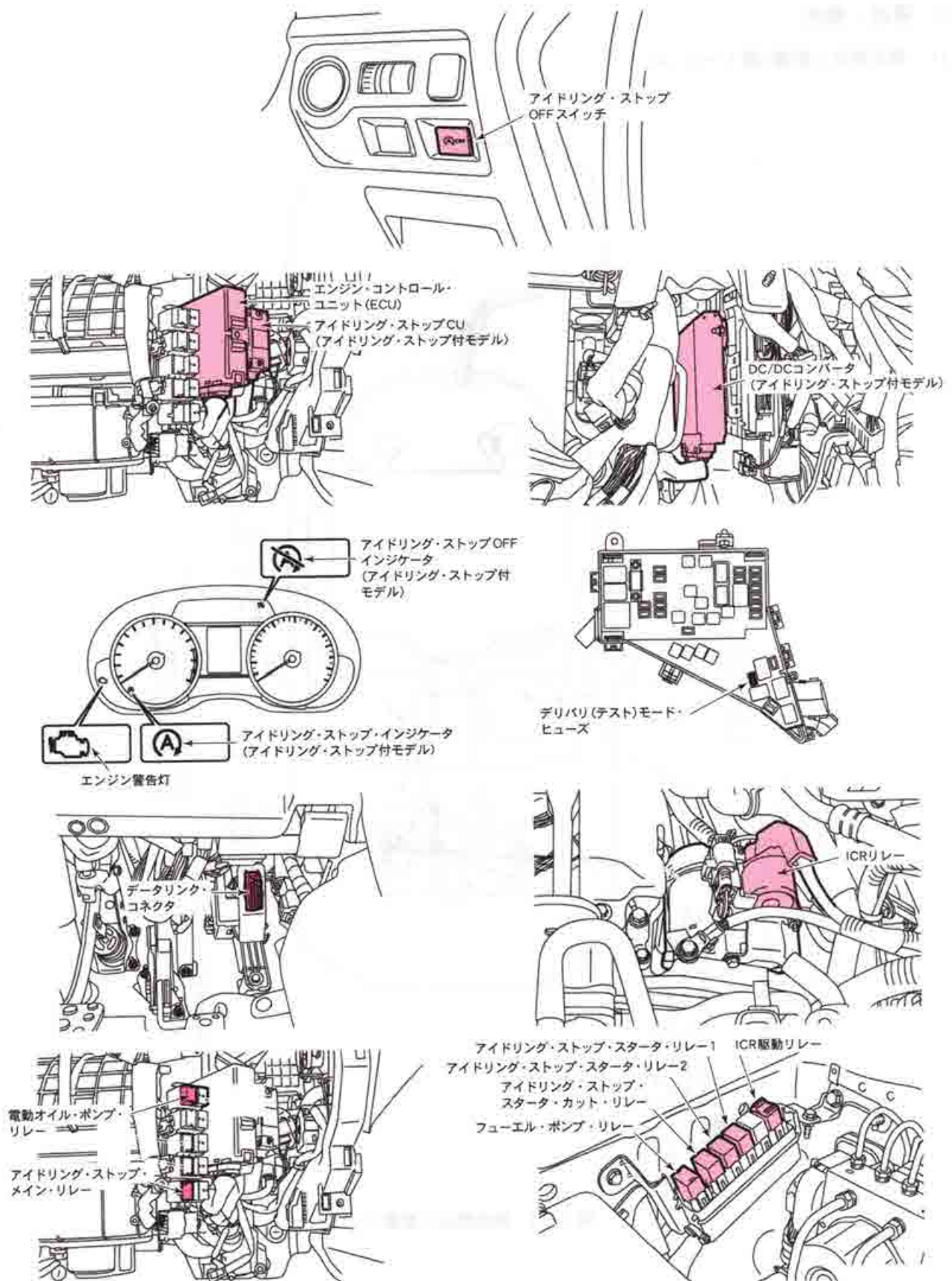


図 I-4 構成部品の配置②

2) 構成部品の構造・機能

(1) スタータ(図 I-5)

アイドリング・ストップ・システム用として、タンデム・ソレノイドを搭載した専用スタータを採用した。これにより、モータ回転とピニオンの出し入れを別々のソレノイドで制御することで、素早いエンジン始動を可能とした。(チェンジ・オブ・マインド制御：前述)

また、リング・ギヤと噛み合うピニオンを専用開発し、エンジン始動時の振動や音を低減した。

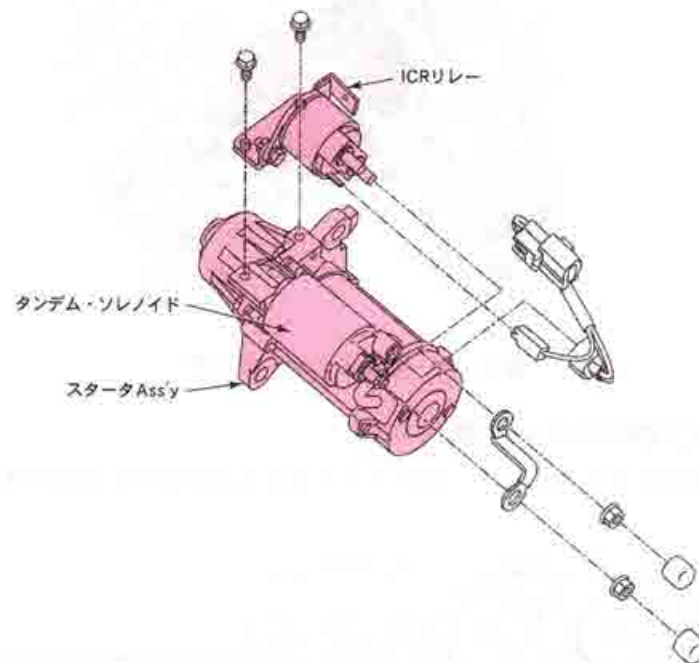


図 I-5 スタータ

(2) ICRリレー

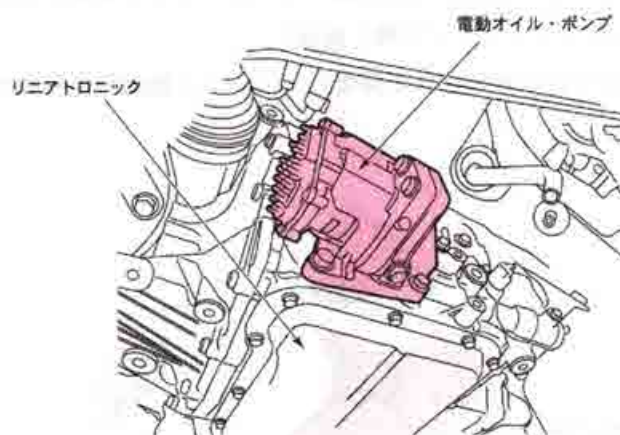
ICR (Inrush・Current・Reduction) リレーにより、エンジン再始動時の電力供給を安定させ、メータや照明類のちらつきを抑えた。

(3) バッテリ

頻繁な高負荷放電の繰り返し使用でも長持ちするアイドリング・ストップ車専用のバッテリーを採用した。(バッテリー型式：Q-85)

(4) 電動オイル・ポンプ(図I-6)

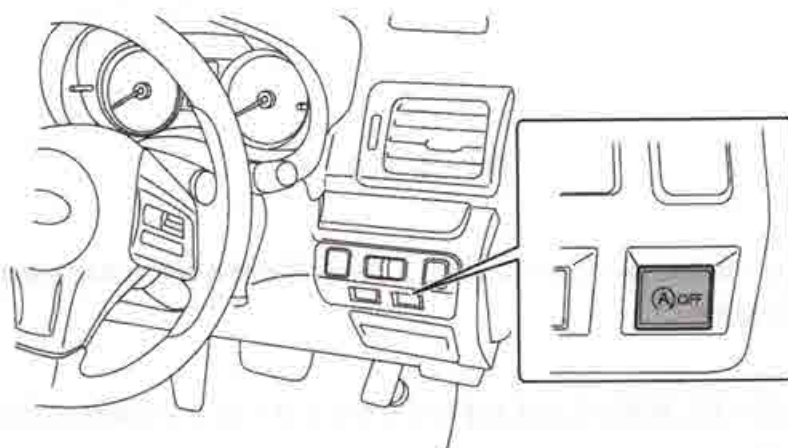
エンジン停止中に前進クラッチの油圧回路にオイルを供給しておくことで、再スタート時の発進ラグを少なくするとともに、発進時のクラッチ締結ショックを緩和する。



図I-6 電動オイル・ポンプ

(5) アイドリング・ストップOFFスイッチ(図I-7)

インストルメント・パネルにアイドリング・ストップ・システムのキャンセル・スイッチを設けた。



図I-7 アイドリング・ストップOFFスイッチ

3) アイドリング・ストップ制御システムの機能

(1) 制御システム模式図(図 I-8)

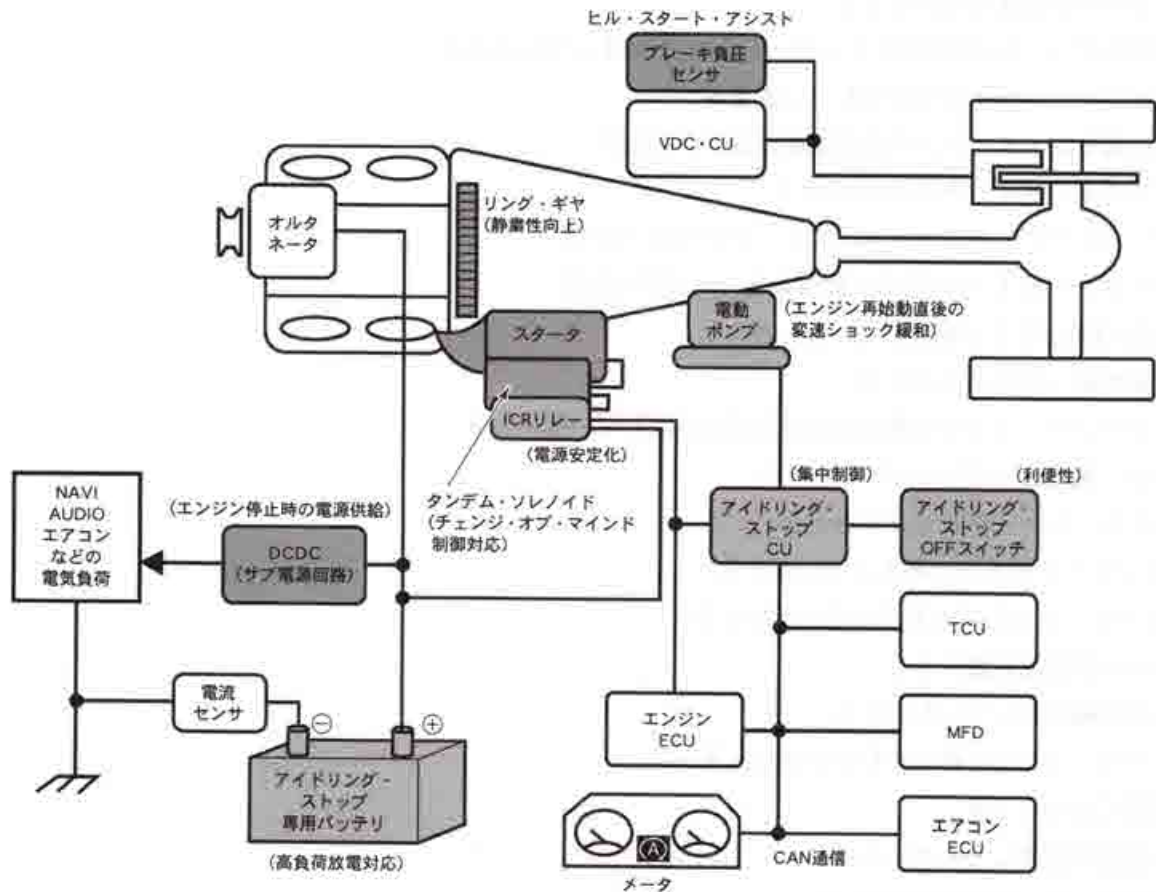


図 I-8 制御システム模式図

(2) アイドリング・ストップ機能

(イ) アイドリング・ストップの作動

走行中にアイドリング・ストップする条件(下記)を全て満たすと、メータ内のアイドリング・ストップ表示灯が点灯する。(図 I-9)

- ・Dレンジのままブレーキ・ペダルを踏んで停車するとアイドリング・ストップする。アイドリング・ストップ表示灯はアイドリング・ストップ中も点灯する。
- ・Dレンジのままブレーキ・ペダルから足を離すと自動でエンジンが再始動し、アイドリング・ストップ表示灯が消灯する。

走行中に再度アイドリング・ストップする条件を満たすと、アイドリング・ストップ表示灯が点灯する。

(ロ) アイドリング・ストップする条件

- ・エンジンを始動し、一度走行したあと(走行せずにアイドリングを続けても、アイドリング・ストップは作動しない。また、停車中にアイドリング・ストップ、再始動を繰り返すこともない。)
- ・エンジンが十分に暖まっているとき

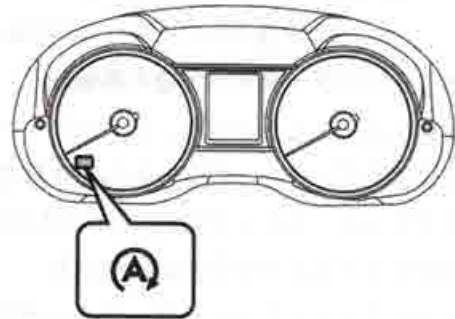


図 I-9 アイドリング・ストップ表示灯

- ・車両が停車しているとき
- ・バッテリー状態が良好のとき
- ・ボンネットが閉まっているとき
- ・全てのドア(トランク及びリヤ・ゲート含む)が閉まっているとき
- ・運転席シート・ベルトを着用しているとき
- ・室内の温度がエア・コンの設定温度に近づいたとき
- ・デフロスタ・スイッチがOFFのとき
- ・リヤ・ウインド・デフォッガ・スイッチがOFFのとき
- ・エア・コン・スイッチ(冷房・除湿機能)がOFFのとき
- ・標高約1500m以下で使用しているとき
- ・外気温が約-10℃以上のとき
- ・アイドリング・ストップ警告灯が点灯又は点滅していないとき
- ・エンジン警告灯が点灯していないとき
- ・セレクト・レバーがDレンジのとき
- ・CVTフルードが十分に暖まっているとき
- ・CVTフルードの温度が異常に高くないとき
- ・ハンドルが直進状態のとき
- ・ハンドル操作をしていないとき
- ・ブレーキ・ペダルを踏んで停車させたとき
- ・急制動ではないとき
- ・急な坂道で停車していないとき
- ・ハザード・ランプがOFFのとき
- ・ブレーキ・ブースタの負圧が充分なとき

注意 次の場合、アイドリング・ストップするまで時間がかかるときがある。

- ・車を長期間使用しなかった場合などによりバッテリーが放電したとき
- ・外気温が高いとき又は低いとき
- ・バッテリー交換などによりバッテリー端子を外したあと

(ハ) アイドリング・ストップ後の再始動

アイドリング・ストップ中、ブレーキ・ペダルから足を離すと自動でエンジンが再始動する。なお、次の操作を行うとブレーキ・ペダルから足を離さなくても、エンジンが再始動する。

- ・アイドリング・ストップOFFスイッチを押したとき
- ・デフロスタ・スイッチをONしたとき
- ・リヤ・ウインド・デフォッガ・スイッチをONしたとき
- ・エア・コン・スイッチ(冷房・除湿機能)をONしたとき
- ・坂道でブレーキをゆるめ、車両が動き出したとき
- ・ブレーキ・ペダルをすばやく踏み増したとき
- ・アクセル・ペダルを踏んだとき
- ・セレクト・レバーをRレンジにしたとき
- ・ハンドル操作をしたとき
- ・ハザード・ランプをONしたとき

・ブレーキ・ブースタの負圧が低下したとき

注意 ①アイドリング・ストップ中、次の状態になるとブレーキ・ペダルから足を離さなくてもエンジンが再始動する。

- ・車内の温度がエア・コンの設定温度から大きく外れたとき
- ・バッテリーの放電が進んだとき

②次の場合、エンジン停止時間が短くなることもある。

- ・外気温が高いとき又は低いとき
- ・電装品などの消費電力が多いとき

(二) アイドリング・ストップ警告灯の点灯

アイドリング・ストップ中、次の操作を行うとアイドリング・ストップ警告灯が点灯する。(図 I-10)

この場合、安全を確保するためブレーキ・ペダルから足を離しても、自動でエンジンが再始動しないので、通常の操作でエンジンを始動すること。

- ・ボンネットが開けられたとき
- ・運転者が車両から降りようとしたとき
(運転席シート・ベルトを外したり、運転席ドアを開けたとき)

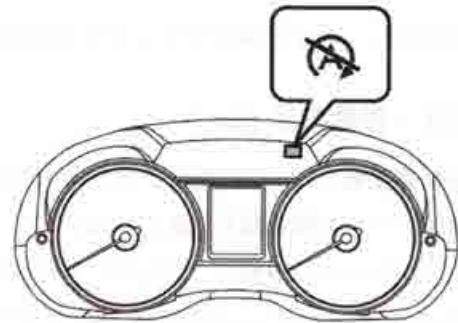


図 I-10 アイドリング・ストップ警告灯

(ホ) アイドリング・ストップ警告灯の点滅

アイドリング・ストップ・システムに異常があるときは点滅し続ける。

(ヘ) アイドリング・ストップ作動時間の表示(図 I-11)

アイドリング・ストップした時間などをインフォメーション・メータ又はマルチ・ファンクション・ディスプレイに表示することができる。



図 I-11 アイドリング・ストップ作動時間の表示

(3) アイドリング・ストップOFFスイッチ

アイドリング・ストップOFFスイッチを押すとアイドリング・ストップの作動が解除され、メータ内のアイドリング・ストップ警告灯が点灯する。もう一度スイッチを押すとアイドリング・ストップが作動可能な状態になり、アイドリング・ストップ警告灯が消灯する。

注意 アイドリング・ストップを解除した状態でエンジン・スイッチをOFFにした場合、エンジンを再始動するとアイドリング・ストップは作動可能な状態に戻る。

(4) アイドリング・ストップ警告ブザー

アイドリング・ストップ中に運転席以外のドアを開けるとブザーが鳴り、アイドリング・ストップ中であることを知らせる。ドアを閉めるとブザーは止まる。

自動でエンジンが再始動しない状態(ボンネット開、運転席シート・ベルト外し、運転席ドア開)になるとブザーが鳴り、通常の操作でエンジンを始動又はエンジン・スイッチをOFFにすると、ブザーは止まる。

3 点検・整備のポイント

1) 外部診断器(スバル・セレクト・モニタⅢ：以下SSMⅢ)を用いた点検・整備

(1) 現在データの読み取り(図I-12)

イ)《メインメニュー》画面で、【個別システムの点検】を選択する。

ロ)《システム選択メニュー》画面で、【アイドリングストップ】を選択する。

ハ)《アイドリングストップ》画面で、【現在のデータ表示・保存】を選択する。

ニ)以上により、アイドリング・ストップに関するサポート・データを読み取ることができる。



図 I - 12 現在データの読み取り

(2) システム作動点検モード(図 I-13)

(イ)前記(1)の《アイドリングストップ》画面で、【作業サポート】を選択する。

(ロ)《作業サポート》画面で、【システム作動点検モード】を選択する。

(ハ)以上により、アイドリング・ストップに関するシステム作動点検を実施することができる。



図 I-13 システム作動点検モード

項 目	SSM 表示			実行条件
スタート・コントロール	カット・リレー ON/OFF 駆動	スタータ・カット・リレー	ON ↔ OFF	「共通実行条件」が成立
	リレー 1ON/OFF 駆動	スタータ・リレー 1	ON ↔ OFF	
	リレー 2ON/OFF 駆動	スタータ・リレー 2	ON ↔ OFF	
	ICR リレー ON/OFF 駆動	ICR 駆動リレー	ON ↔ OFF	
電動オイル・ポンプ・コントロール	リレー ON/OFF 駆動	電動オイル・ポンプ・リレー	ON ↔ OFF	・「共通実行条件」が成立 ・電動オイル・ポンプ診断が正常
	ポンプ ON/OFF 駆動	電動オイル・ポンプ制御 Duty	10% ↔ 64% (120 秒間)	・「共通実行条件」が成立 ・《エンジン水温》の値が 80℃ (176°F) 以上 ・CAN 通信が正常
サブ電源コントロール	ON/OFF 駆動	サブ電源昇圧指示	ON (2 秒間)	「共通実行条件」が成立
エンジン停止コントロール	エンジン停止	-	-	アイドリング・ストップ条件が成立(EN(H4DO)(診断)-53の「スバル・セレクト・モニタ s068503, 操作 s068503a16, アイドリング・ストップの現在データの読み取り s068503a1606」を参照のこと。)

共通実行条件

SSM 表示	値
IGN・SW	ON
メイン電源電圧	12.1V 以上
エンジン回転数	0rpm
車速	0km/h(0MPH)
アイドリング・ストップ制御中	制御中以外

(3) メンテナンス・モード(図 I-14)

(イ)前記(2)の《作業サポート》画面で、【メンテナンスモード】を選択する。

(ロ)《メンテナンスモード》画面で、【スタータ交換時メンテナンス】又は【ECU交換時メンテナンス】を選択する。

(ハ)以上により、スタータ又はアイドリング・ストップECUを交換した場合の、始動回数のクリア又は始動回数情報の移動を実施することができる。

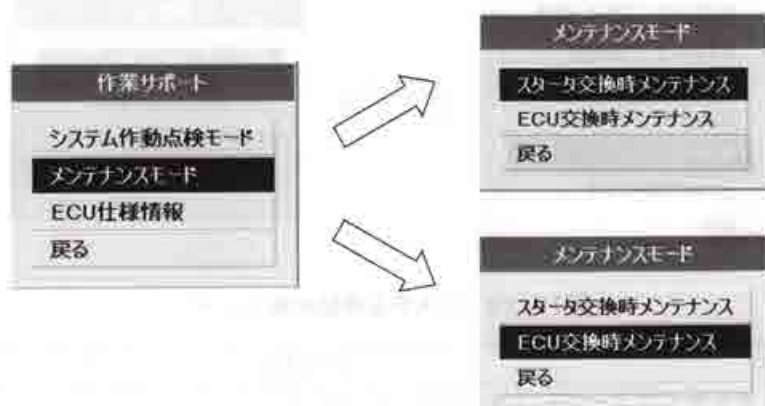


図 I-14 メンテナンス・モード

(4) カスタマイズ(図 I-15)

(イ)前記(1)の《アイドリングストップ》画面で、【ユニットカスタマイズ】を選択する。

(ロ)以上により、「ターンシグナルON停止禁止」「ワイパON停止禁止」⇒「許可」へのカスタマイズ設定ができる。

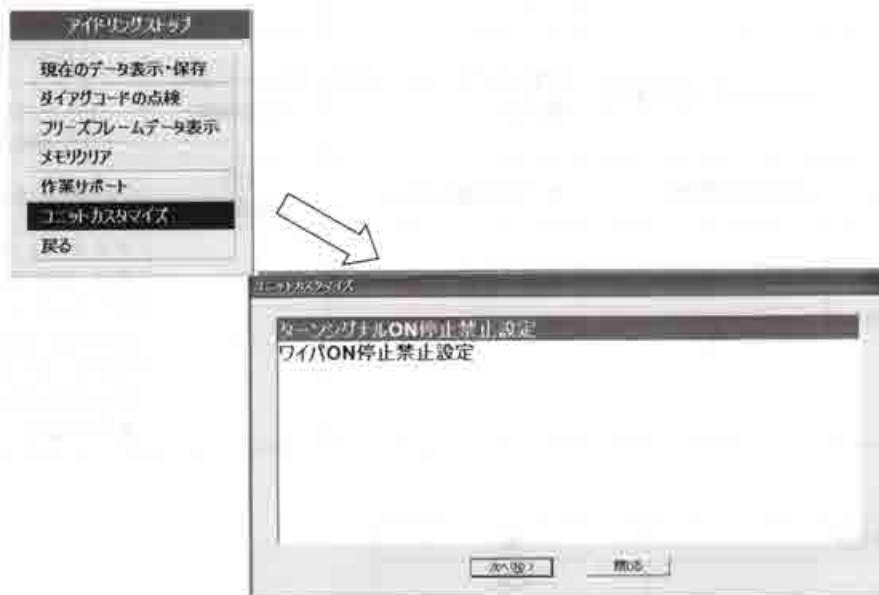


図 I-15 カスタマイズ

参 考

1) アイドリング・ストップ・コントロール・ユニット I/O 信号

名称	コネクタ 番号	端子 番号	信号(V)		参 考
			イグニッションSW・ON (エンジンOFF)	エンジンON (アイドリング)	
イグニッション・スイッチ	B560	4	10～13	12～15	—
スタータ・スイッチ	B560	6	0	0	プッシュ・スタート無モデル クランキング：8～15 プッシュ・スタート付モデル クランキング：波形
ストップ・ランプ・スイッチ	B560	17	ブレーキ・ペダルを踏んだ 場合：10～13 ブレーキ・ペダルを離した 場合：0	ブレーキ・ペダルを踏んだ 場合：12～15 ブレーキ・ペダルを離した 場合：0	—
電動オイル・ポンプ診断	B561	22	波形	波形	Duty： 正常停止 30% 正常回転 50% 異常 60～90%
アイドリング・ストップ・キャンセル・スイッチ	B560	15	9～13	11～15	スイッチを押した場合：0
フード・スイッチ	B561	10	0	0	フード開：9～15
オイル・プレッシャ・スイッチ	B561	26	0	11～15	—
オルタネータL端子信号	B561	14	0～2	11～15	—
エンジン回転数入力	B560	10	5	0又は5	波形
車速	B560	2	5又は10～13	5又は12～15	走行時：波形
アイドリング・ストップ・スタータ・リレー診断	B561	15	5～8	7～9	再始動時：0～1
フード・スイッチ診断	B561	19	0	0	—
エア・バック診断	B560	18	波形	波形	Duty： 正常 70% 異常 30%
電動オイル・ポンプ制御	B561	20	波形	波形	Duty： 停止指示 10% 回転指示 65%
CAN 通信	(Hi)	B560	7	—	—
	(Lo)	B560	16	—	—
LIN 通信	B560	13	—	—	—
アイドリング・ストップ・メイン・リレー・コントロール	B561	6	0～1	0～1	—
ICR 駆動リレー・コントロール	B561	30	10～13	12～15	—
アイドリング・ストップ・スタータ・カット・リレー・コントロール	B561	8	10～13	12～15	再始動時：0～1

名称		コネクタ 番号	端子 番号	信号(V)		参 考
				イグニッションSW・ON (エンジンOFF)	エンジンON (アイドリング)	
アイドリング・ストップ・スタータ・リレー1コントロール		B561	9	10～13	12～15	再始動時：0～1
アイドリング・ストップ・スタータ・リレー2コントロール		B561	7	10～13	12～15	再始動時：0～1
電動オイル・ポンプ・リレー・コントロール		B561	5	0～1	0～1	—
サブ電源昇圧指示信号		B561	18	0	0	再始動時：8～15
油圧警告灯		B561	21	0～1	12～15	—
チャージ警告灯		B561	31	0～1	12～15	—
コントロール・ユニット電源供給		B561	1	10～13	12～15	—
		B561	2	10～13	12～15	—
バックアップ電源供給		B561	3	10～13	12～15	—
サブ電源 電圧	モニタ1	B560	23	10～13	12～15	—
	モニタ2	B561	4	10～13	12～15	—
アース1		B560	1	0	0	—
アース2		B560	8	0	0	—

A: (B560) へ

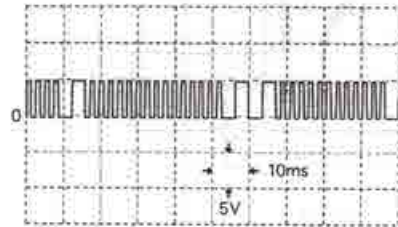
7	6	5	4	3	2	1
16	15	14	13	12	11	10
24	23	22	21	20	19	18
17	18	19	20	21	22	23

B: (B561) へ

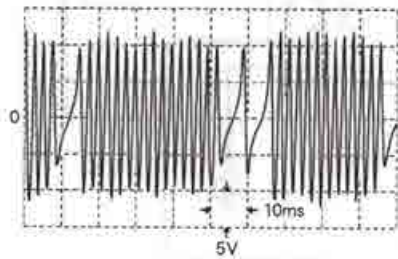
9	8	7	6	5	4	3	2	1
21	20	19	18	17	16	15	14	13
31	30	29	28	27	26	25	24	23
22	23	24	25	26	27	28	29	30

1. エンジン回転信号(アイドリング時)

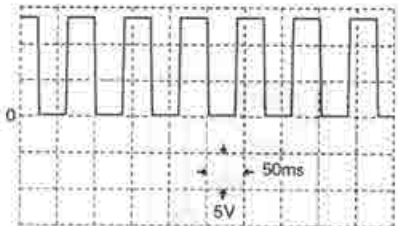
・アイドリング・ストップ・コントロール・ユニット



・エンジン・コントロール・ユニット

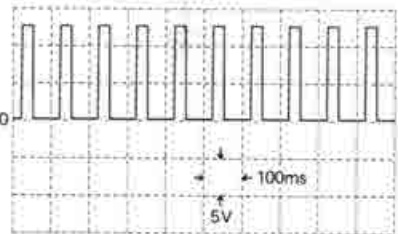


2. 車速(約20km/h)

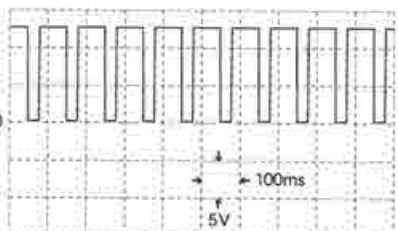


3. エア・バッグ信号

・正常時(デューティ比: 70%)

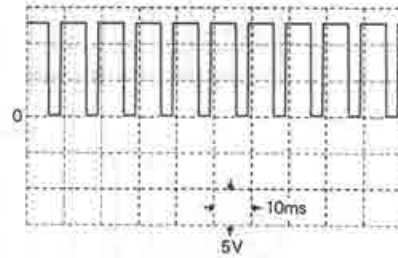


・異常時(デューティ比: 30%)

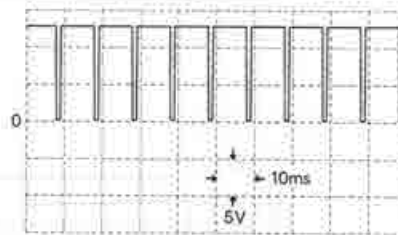


4. 電動オイル・ポンプ信号

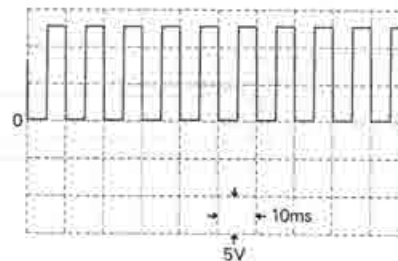
・停止時(診断デューティ比: 30%)



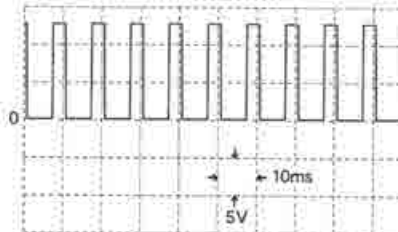
・停止時(制御デューティ比: 10%)



・回転時(診断デューティ比: 50%)



・回転時(制御デューティ比: 65%)



2) アイドリング・ストップ回路図

